

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 102 39 973.5

**Anmeldetag:** 30. August 2002

**Anmelder/Inhaber:** NexPress Solutions LLC,  
Rochester, N.Y./US;  
Heidelberger Druckmaschinen Aktiengesellschaft,  
Heidelberg, Neckar/DE.

**Bezeichnung:** Verfahren und Vorrichtung zur Erkennung von  
Bedruckstoffen mittels lichtsensitiven Sensoren

**IPC:** G 01 B, G 01 J, B 65 H

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 14. November 2002  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Wagner

**Verfahren und Vorrichtung zur Erkennung von Bedruckstoffen mittels lichtsensitiven Sensoren**

- 5 Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Erkennung eines Bedruckstoffes im Umfeld eines lichtsensitiven Sensors innerhalb einer Druckmaschine.

Des Weiteren bezieht sich die Erfindung auf eine Vorrichtung zur Erkennung eines Bedruckstoffes im Umfeld eines lichtsensitiven Sensors innerhalb einer Druck-  
10 maschine.

Innerhalb einer Druckmaschine wird der Bedruckstoff mittels unterschiedlicher Transportmittel entlang eines Transportpfades bewegt, um einzelnen Stationen innerhalb der Druckmaschine zugeführt zu werden. Hier kann der Bedruckstoff  
15 dann bedruckt werden, oder es können andere gewünschte Verfahren an ihm durchgeführt werden.

Der Transport des Bedruckstoffes kann dabei über Greifer, oder auch greiferlos erfolgen. Beim greiferlosen Transport, z.B. in digitalen Druckmaschinen können  
20 Rollen oder Bänder eingesetzt werden, die den Bedruckstoff mittels elektrostatischer Kräfte oder durch Ansaugvorrichtungen festhalten und transportieren.

Verlässt ein Bedruckstoff den vorgesehenen Transportpfad, so kann er in anderen Bereichen der Maschine Schäden anrichten. Besonders beim greiferlosen Trans-  
25 port von Bedruckstoffen besteht die Gefahr solcher Fehlläufe.

Es werden daher verschiedene Verfahren angewendet um solche Fehlläufe zu verhindern oder zumindest so rechtzeitig zu erkennen, dass die Maschine, oder wenigstens der Bereich der Maschine, in dem der Bedruckstoff vom vorgesehenen  
30 Transportpfad abweicht, gestoppt werden kann, bevor es zu Schäden kommt. Diese gilt insbesondere für bogenförmigen Bedruckstoff.

Zur Erkennung von Fehlbogen wird z.B. in EP 0 916 602 A1 vorgeschlagen, die Anzahl der der Maschine zugeführten Bogen mit der Anzahl der durch Sensoren im Inneren der Maschine erkannten Bogen zu vergleichen. Die Sensoren befinden sich dabei im Umfeld des vorgesehenen Transportpfads. Bei einer zu geringen

5 Bogenzahl im Maschineninneren wird auf Fehlbogen geschlossen, ein Alarm ausgelöst und entsprechende Gegenmaßnahmen ergriffen. Die Anzahl der zugeführten Bogen wird mittels eines Steuersignals an eine dafür vorgesehene Überwachungseinrichtungen übermittelt.

10 Werden lichtsensitive Sensoren zur Erkennung eines Bedruckstoffes eingesetzt, so kann es zu falsch erkannten Bedruckstoffen auf Grund von Verunreinigungen des Transportmittels kommen. Es ist möglich, dass das Nichtvorhandensein von Bedruckstoff und damit ein möglicher Fehllauf nicht erkannt wird und es zu Schäden kommen kann. Durch die Verunreinigungen kann auf der Oberfläche selber

15 eine Zone mit entsprechender Änderung bezüglich des Reflexionsverhalten entstehen, woraufhin ein Bedruckstoff falsch erkannt wird. Um diese Fehlerquelle zumindest zu begrenzen, müssen die Transportmittel zumindest regelmäßig gereinigt werden, um die Verunreinigungen zu begrenzen.

20 Es können bei der obigen Vorrichtung auch nur in soweit Bedruckstoffe erkannt werden, als dass sich ihr, über den gesamten von dem Sensor erfassten Lichtwellenlängenbereich gemessenes Reflexionsvermögen, so sehr von dem des Transportmittels, oder allgemeiner von dem der Oberfläche, auf dem der Bedruckstoff erkannt werden soll, deutlich unterscheidet.

25 Fehlt bei dieser Vorrichtung das Steuersignal, z.B. bei einem Neustart der Maschine, so funktioniert die Fehlbogenerkennung nicht und muss zumindest für einen kurzen Zeitraum während des Neustarts ausgeschaltet werden. Während dieses Zeitraums besteht dann die Gefahr, dass nicht erkannte Fehlbogen

30 Schäden verursachen können.

Im deutschen Gebrauchsmuster G 82 15 605 wird eine Sicherungsvorrichtung an Rotationsdruckmaschinen vorgestellt, die mittels eines lichtintensiven Sensors im

Umfeld eines Gummizylinders Bedruckstoffe erkennen soll. Es ist hierbei vorgesehen, dass ein Bedruckstoff, der den vorgesehenen Transportpfad verlässt, an Orten außerhalb des vorgesehenen Transportpfads mittels eines lichtsensitiven Sensors erkannt werden soll.

5

Mittels des in G 82 15 605 vorgeschlagenen Sensors wird ein Fehllauf dadurch erkannt, dass sich die Reflexionsvermögen von Bedruckstoff und Oberfläche des Gummizylinders, innerhalb des Wellenlängenbereichs, in dem der Sensor sensitiv ist, unterscheiden lassen. Durch den Sensor wird das reflektierte Licht gemessen und bei einer ausreichenden Änderung der reflektierten Intensität kann auf das Vorhandensein eines Bedruckstoffes geschlossen werden und entsprechende Schutzmaßnahmen können eingeleitet werden. Dabei wird die gesamte Intensität über den vom Sensor messbaren Wellenlängenbereich gemessen. Dieser Wellenlängenbereich kann typischerweise das gesamte sichtbare Spektrum umfassen.

10

15

Sollten der Bedruckstoff und der Gummizylinder ein ähnliches mittleres Reflexionsvermögen in dem vom Sensor messbaren Wellenlängenbereich aufweisen, so ist es hier nicht möglich, einen Unterschied zwischen dem Bedruckstoff und dem Gummizylinder zu erkennen. Ein Fehllauf eines Bedruckstoffs kann dann unerkannt in den Bereich hinter dem Sensor gelangen und dort Schäden anrichten.

20

Auch bedeutet eine Verschmutzung des Gummizylinders eine Fehlerquelle. Sollte zu viel Schmutz auf der Zylinderoberfläche vorhanden sein, so ist es möglich, dass der Unterschied in der gemessenen Gesamtintensität ausreicht, um einen Bedruckstoff fälschlicherweise zu erkennen und es wird ein Fehlalarm ausgelöst. Eine häufige Reinigung des Gummituchzylinders ist also auch hier notwendig.

25

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein Verfahren und eine Vorrichtung aufzuzeigen, wodurch eine Verbesserung der Erkennung von Bedruckstoffen erreicht wird. Der Abstand zwischen notwendigen Reinigungsintervallen für ein Transportmittel, bzw. Oberflächen, auf denen ein Bedruckstoff erkannt werden soll, soll verlängert werden.

30

Die Aufgabe der Erfindung wird erfindungsgemäß in Verfahrenshinsicht dadurch gelöst, dass mehrere Lichtwellenbereiche durch den Sensor erkannt werden.

Der Sensor soll dabei so aufgebaut sein, dass er in mehreren Lichtwellenlängen-  
5 bereichen unabhängig von einander Strahlungsintensitäten messen kann. Zum  
Stand der Technik ergibt sich damit der Vorteil, dass Oberfläche und Bedruck-  
stoffe auch dann mit Hilfe des Sensors unterschieden werden können, wenn die  
gesamte gemessene Intensität in einem einzelnen Wellenlängenbereich, so z.B.  
10 im Bereich des sichtbaren Lichts, insgesamt übereinstimmt, das heißt wenn die  
über diesen Bereich integrierte Intensität für Oberfläche und Bedruckstoff inner-  
halb eines Toleranzbereichs übereinstimmt. Da der gesamte vermessene Wellen-  
längenbereich erfindungsgemäß in mehrere Bereiche unterteilt wird, können  
detailliertere Messungen durch den Sensor erfolgen. Solange der Bedruckstoff und  
15 die Oberfläche, auf der er erkannt werden soll abweichende Farben aufweisen,  
kann daher der Bedruckstoff nun auf jeden Fall erkannt werden, da zumindest in  
einigen Wellenlängenbereichen ein Unterschied in der Intensität des durch den  
Sensor gemessenen Lichts vorhanden sein wird.

Die Messung kann so erfolgen, dass eine Lichtquelle auf der einen Seite der  
20 Oberfläche, auf der der Bedruckstoff erkannt werden soll, bereitgehalten wird und  
der Sensor auf der anderen Seite installiert ist. In diesem Fall wird das transmit-  
tierte Licht gemessen und so durch Änderungen in wenigstens einem gemessenen  
Wellenlängenbereich auf einen Bedruckstoff auf der Oberfläche geschlossen.

25 Eine andere Messanordnung ergibt sich, wenn sich Sensor und Lichtquelle auf der  
gleichen Seite der Oberfläche befinden. Es handelt sich dann um ein entspre-  
chendes Messverfahren in Reflexion. Hierbei können insbesondere der Sensor  
und die Lichtquelle mit einander an der gleichen Position, z.B. in einem Gehäuse,  
vereinigt sein.

30

Es ist auch möglich, dass für jeden Wellenlängenbereich ein einzelner Sensor be-  
reitgehalten wird.

Es kann auch möglich sein, nur einen Sensor bereit zu stellen, diesen dann aber am Rand der Oberfläche, auf der der Bedruckstoff erkannt werden soll, zu installieren. Bei einem Bahnabriss trennt sich gerade ein Teil der Bahn von dessen Rand, gerade dieser Abriss kann dann zumindest erkannt werden.

5

In einer vorteilhaften Weiterentwicklung der Erfindung kann es vorgesehen sein, dass wenigstens eine Reihe erfindungsgemäßer Sensoren über die gesamte Breite der Oberfläche bereitgehalten werden. Dann ist es auch möglich einen nur zum Teil von dem Transportpfad abgekommenen Bedruckstoff zu erkennen. Das  
10 kann z.B. dann der Fall sein, wenn eine Papierbahn innerhalb einer Druckmaschine nur am Rand einreißt. Dieser abgerissene Papierbahnteil kann sich dann z.B. um einen Gummituchzylinder wickeln. Werden auf der gesamten Breite dieses Zylinders nun Sensoren bereitgehalten, so wird dieser Papierbahnteil erkannt und die Maschine kann sofort gestoppt werden. Bei dieser Anordnung können zumin-  
15 dest auch unterschiedliche Formate an Bedruckstoffen mit unterschiedlichen Breiten erkannt werden.

Vorteilhafterweise wird durch die Erkennung mehrerer Lichtwellenlängenbereiche auch die Notwendigkeit von Reinigungen der Oberflächen, auf denen Bedruck-  
20 stoffe erkannt werden sollen vermindert, so dass sich die Abstände von Reinigungsintervallen vergrößern. Eine leichte Verschmutzung kann noch toleriert werden, da sich die Unterschiede in verschiedenen Wellenlängenbereichen jeweils noch als so gering ergeben können, dass sie zumindest innerhalb jeweils nur eines Wellenlängenbereichs noch toleriert werden können. Bei der bisherigen Messme-  
25 thode innerhalb eines Wellenlängenbereichs, kann der gesamte Intensitätsunterschied dagegen schon eher ausreichen, um einen Bedruckstoff als erkannt gelten zu lassen. Vorteilhafterweise kann es daher vorgesehen sein, sowohl für die gesamte Abweichung innerhalb des gemessenen Wellenlängenbereichs, als auch für die unterschiedlichen Wellenlängenbereiche alleine, jeweils einen Toleranzbereich  
30 festzulegen, innerhalb dem noch kein Bedruckstoff als erkannt gemeldet werden soll.

Erfindungsgemäß kann es vorgesehen sein, dass der Bedruckstoff bevorzugt in Bereichen erkannt werden soll, in denen bei normalem Betrieb kein Bedruckstoff vorkommt. Da können z.B. Druckzylinder oder Transferzylinder sein, insbesondere können das bei Offsetdruckmaschinen oder digitalen Druckmaschinen, die einen Gummizylinder zum transferieren des Toners auf den Bedruckstoff aufweisen diese Gummizylinder sein. Es ist auch möglich mit dieser Methode Bedruckstoff auf einer Druckform oder einem fotoelektrischen Bebilderungszyylinder nachzuweisen. Weiter kann der Bedruckstoff auch auf Transportmedien unterschiedlicher Art nachgewiesen werden.

10

Bevorzugt soll der Sensor in den drei Lichtwellenlängenbereichen, die den Farben Rot, Grün und Blau zugeordnet werden, Strahlung erkennen. Der Sensor ist damit leichter handhabbar als wenn noch mehr Kanäle zur Erkennung von Farben bereitgestellt werden müssen. Es kann auch aus einer größeren Menge von industriellen Sensoren ausgewählt werden. Da zumindest alle Farben innerhalb des RGB-Farbraums, aus den drei Farben Rot, Grün und Blau aufbauen lassen, werden sich auch die meisten Bedruckstoffe, die nicht die gleiche Farbe aufweisen wie die Oberfläche, auf der sie erkannt werden sollen, zumindest in einem dieser drei Wellenlängenbereichen von der Oberfläche unterscheiden, wenn reflektiertes oder transmittiertes Licht gemessen wird. Die Verwendung von mehr als drei Kanälen zur Farbmessung würden keine neuen Informationen liefern. Alleine eine Änderung der gemessenen Lichtintensität in einem Wellenlängenbereich reicht aus um auf einen Bedruckstoff auf der Oberfläche zu schließen. Bisher war es möglich, dass eine Intensitätsänderung in einem Teilwellenbereich durch eine entgegengesetzte Intensitätsänderung in einem anderen Teilwellenlängenbereich ausgeglichen wurde, so dass kein Bedruckstoff erkannt werden konnte. Da nun in den Teilbereichen unabhängig voneinander die Intensität gemessen wird, führen Intensitätsänderungen in zwei unterschiedlichen Teilwellenlängenbereichen gerade zu einer noch sichereren Erkennung eines Bedruckstoffes.

30

Über die Intensitäten des gemessenen Lichtes aus den Lichtwellenlängenbereichen, die den Farben Rot, Grün und Blau entsprechen, soll der durch den Sensor ausgemessenen Stelle, sei es ein Bedruckstoff oder eine andere Oberfläche, ein

Farbwert innerhalb eines Farbraums zugeordnet werden. Auf diese Weise kann der erkannten Farbe ein Wert z.B. innerhalb des RGB-Farbraums zugeordnet werden. Dieser Wert kann gespeichert werden und weiter genutzt werden, um z.B. auf Grund eines bekannten Farbwertes des Bedruckstoffs oder der Oberfläche sofort  
 5 auf einen vorhandenen oder gerade nicht vorhandenen Bedruckstoff zu schließen. Dieser Vorgang soll praktischerweise automatisch erfolgen.

Vorteilhafterweise sollen die so gewonnenen Farbwerte mit einem Referenzwert verglichen werden. Dieser Referenzwert soll vorzugsweise der Farbwert der Farbe  
 10 der Oberfläche sein, auf der der Bedruckstoff erkannt werden soll.

Damit ein Vergleich zwischen dem Referenzwert und den ermittelten Farbwerten nicht auf Grund von abweichenden Genauigkeiten von unterschiedlichen Sensoren erschwert wird, ist es hier vorteilhafterweise vorgesehen, dass dieser Referenzwert  
 15 ebenfalls mit dem gleichen Sensor ermittelt wird, mit dem auch während des Betriebs ein Bedruckstoff erkannt werden soll. Abweichungen in den charakteristischen Eigenschaften von Sensor zu Sensor spielen dann bei der Bestimmung des Referenzwertes keine Rolle. Durch einen direkten Vergleich mit einem Referenzwert ist es vorteilhafterweise möglich auch bei einem Neustart der Maschine mit  
 20 Bedruckstoff einen bereits von dem Transportpfad abgekommenen Bedruckstoff zu erkennen.

Damit auch Änderungen der charakteristischen Eigenschaften des Sensors und der Farbigkeit der Oberfläche in der Zeit nicht zu Fehlern bei der Erkennung eines  
 25 Bedruckstoffs führen, ist es besonders günstig, den Referenzwert häufiger zu aktualisieren, in dem mit dem Sensor bei Leerlauf der Druckmaschine, dass heißt ohne Bedruckstoff, der entsprechende Farbwert der Oberfläche, auf der der Bedruckstoff erkannt werden soll, neu ermittelt wird. Dieser neue Farbwert ersetzt dann den vorhandenen Referenzwert. Damit diese Aktualität des Referenzwerts  
 30 gewährleistet wird, ist es erfindungsgemäß außerdem vorgesehen, dass diese Messung des aktuellen Farbwertes der Oberfläche bei jedem Neustart der Maschine ohne Bedruckstoff durchgeführt werden soll.



Damit nicht schon bei leichten Verschmutzungen der Oberfläche oder bei Schwankungen der Intensität der verwendeten Lichtquelle, oder bei anderen kleinen Änderungen des zugeordneten Farbwertes, ein Fehlbogen erkannt wird, obwohl keiner vorliegt, ist es erfindungsgemäß vorgesehen, dass die Abweichung  $\Delta E$  des bestimmten Farbwertes von dem Referenzwert erst einen bestimmten  
 5 Schwellenwert  $S$  überschreiten soll, bevor ein Alarm ausgelöst und entsprechende Maßnahmen ergriffen werden.

Dieser Schwellenwert  $S$  soll dabei möglichst so gewählt sein, dass er kleiner ist, als der Abstand des Farbwertes eines Bedruckstoffes zu dem Referenzwert.  
 10 Auf diese Weise ist garantiert, dass ein Bedruckstoff auf einer Oberfläche deren Farbigkeit dem Referenzwert entspricht auch erkannt wird.

Bevorzugterweise soll die Erkennung der Farbwerte in Reflexion erfolgen. Mit dieser Messmethode können leicht Druckmaschinen aufgerüstet werden. Sie ist auch  
 15 häufiger einsetzbar, da eine Messung von transmittiertem Licht nur auf transparente Oberflächen oder Transportmittel beschränkt bleibt. Ein weiterer Vorteil liegt darin, dass die Lichtquelle innerhalb des Sensors, z.B. in einem Gehäuse integriert sein kann.

20 Die gestellte Aufgabe wird selbständig, erfindungsgemäß durch eine gattungsgemäße Vorrichtung gelöst, die sich dadurch auszeichnet, dass wenigstens ein lichtsensitiver Sensor mit mehreren, für unterschiedliche Lichtwellenlängen sensitiven Kanälen bereitgestellt wird.

25 Die Vorteile eines Sensors mit mehreren, für unterschiedliche Lichtwellenlängen sensitiven Kanälen liegt darin, dass nicht mehr die über einen Bereich gemittelte Strahlungsintensität als Maß zur Beurteilung der Oberfläche herangezogen wird. Es kann statt dessen auf die in unterschiedlichen Wellenlängenbereichen gemessenen Intensitäten zurückgegriffen werden. Diese Intensitäten werden in diesen  
 30 Bereich zwar auch integriert, da aber mehrere Bereiche zur Verfügung stehen, können die Bereiche jeweils einzeln bewertet werden. Es können dabei so viele Kanäle für einen Sensor gewählt werden, dass die Auflösung der Messung den

Anforderungen genügt. Das heißt je kleinere Farbunterschiede feststellbar sein sollen, desto mehr Kanäle können für einen erfindungsgemäßen Sensor verwendet werden.

- 5 Vorteilhafterweise ist es vorrichtungsmäßig vorgesehen, dass der Farbsensor wenigstens drei Kanäle zur Messung in Lichtwellenlängenbereichen aufweist, die vorzugsweise den Farben Rot, Grün und Blau entsprechen. Statt nur einen einzelnen großen Wellenlängenbereich zu analysieren kann dann auf Grund von Messungen in drei unterschiedlichen kleineren Wellenlängenbereichen genauer auf das Vor-
- 10 handensein eines Bedruckstoffes im Umfeld des Sensors geschlossen werden, ohne die Nachteile in Kauf nehmen zu müssen, die durch eine Mittlung der gemessenen Strahlungsintensität über den gesamten Wellenlängenbereich auftritt. Für die meisten Anforderungen, die an diesen Farbsensor gestellt werden, sind drei Kanäle die den Farben Rot, Grün und Blau entsprechen vollkommen ausrei-
- 15 chend, da eine überwiegende Anzahl von verwendeten Farben sich aus diesen drei Farben aufbauen lässt. Des Weiteren kann es für die meisten Aufgaben auch genügen Farbabweichungen, die sich mit Hilfe dieser drei Kanäle nachweisen lassen zu erkennen. Ist eine bessere Auflösung gewünscht, so kann natürlich auf einen Sensor mit einer entsprechend größeren Zahl an Kanälen zurückgegriffen
- 20 werden. Vorzugsweise sollen allerdings nur die erwähnten drei Kanäle verwendet werden. Es ist dann zusätzlich der Vorteil gegeben, dass es eine größere Menge an industriellen Sensoren existiert, die diesen Anforderungen genügt.

- 25 Damit mit dem Sensor Licht in Transmission oder Reflexion gemessen werden kann, ist das Vorhandensein einer Lichtquelle notwendig. Vorrichtungsmäßig ist daher eine Lichtquelle, vorzugsweise für Weißlicht im Umfeld des Sensors vorgesehen. Sie soll dabei so installiert sein, dass ihr Licht nach einer entsprechenden Reflexion, bzw. Transmission durch die Oberfläche, auf der der Bedruckstoff erkannt werden soll, überwiegend in den Sensor fallen soll.

30

Auf diese Weise werden Anteile des auf die Oberfläche gestrahlten Lichtes in Abhängigkeit von der Farbigkeit der Oberfläche oder eines Bedruckstoffes, falls er vorhanden sein sollte, durch die Oberfläche oder den Bedruckstoff absorbiert. Das

Restlicht fällt dann in den Sensor und auf Grund einer entsprechenden Analyse kann auf die Farbigkeit der Oberfläche, auf die das Licht geworfen wurde geschlossen werden. Es kann dann ein Bedruckstoff, falls er vorliegt, erkannt werden. Dieses geschieht entweder durch das Erkennen einer Farbwertänderung oder  
5 durch den Vergleich des erkannten Farbwertes mit einem Referenzwert.

Die Verwendung einer Weißlichtquelle erweist sich deshalb von Vorteil, weil im Allgemeinen gerade Bedruckstoffe verwendet werden, die im sichtbaren Spektrum farbig sind.

10

Natürlich ist auch die Verwendung einer Lichtquelle, die zusätzlich oder ausschließlich im infraroten Bereich abstrahlt möglich. Das kann sich dann von Vorteil erweisen, wenn Bedruckstoffe verwendet werden könnten, deren Farbigkeit sich im sichtbaren Bereich nicht von der Farbigkeit der Oberfläche, auf der sie erkannt  
15 werden sollen, unterscheiden, im Infrarotbereich aber schon. Für die Verwendung so einer Lichtquelle muss allerdings auch ein entsprechender Sensor bereitgehalten werden. Dieser Sensor muss dann entweder wenigstens einen zusätzlichen Kanal vorweisen, der auch im Infraroten sensitiv ist, oder er soll erfindungsgemäß, bei einer Lichtquelle, die ausschließlich im Infrarot abstrahlt, mehrere Kanäle für  
20 unterschiedliche Bereiche des Infraroten aufweisen.

Gleichermaßen kann auch eine UV-Lichtquelle verwendet werden. Es gelten dann ähnliche Vorteile und Bedingungen für den Sensor wie bei einer Infrarotstrahlungsquelle, mit der zusätzlichen Einschränkung, dass ein besonderer Schutz bereitge-  
25 halten werden muss, um die Augen von an der Maschine tätigen Personen zu schützen.

Damit die durch den Sensor aufgenommen Daten ausgewertet werden, ist wenigstens eine CPU und wenigstens ein Speichermedium vorgesehen. Über die  
30 CPU soll den durch die einzelnen Kanäle des Sensors gemessenen Intensitäten ein Farbwert in einem Farbraum, z.B. im RGB-Raum zugeordnet werden. Dieser Wert kann dann zumindest im Speichermedium zumindest zeitweise gespeichert werden. Weiter soll im Speichermedium ein Referenzwert gespeichert werden, der

vorzugsweise dem Farbwert der Oberfläche, auf der der Bedruckstoff erkannt werden soll entsprechen soll. Mittels der CPU soll dann der zugeordnete Farbwert mit dem Referenzwert verglichen werden. Liegt der Unterschied oberhalb eines Schwellenwertes S, der ebenfalls im Speichermedium bereitgehalten werden soll, so kann auf ein Bedruckstoff geschlossen werden.

Liegt die Oberfläche innerhalb eines Transportpfades, so kann ein Alarm ausgelöst werden, wenn zu einem bestimmten Zeitpunkt kein Bedruckstoff erkannt wird.

Liegt die Oberfläche außerhalb des Transportpfades, so soll bei Erkennen eines Bedruckstoffes durch den Sensor ein Alarm ausgelöst und entsprechende Maßnahmen eingeleitet werden.

Damit ein Bedruckstoff sicher erkannt werden kann, ist es weiterhin vorgesehen, dass die Oberfläche, auf der der Bedruckstoff erkannt werden soll, eine Farbigkeit aufweisen soll, deren Farbwert wenigstens um den Schwellenwert S von möglichen Farbwerten, die den Farbigkeiten der verwendeten Bedruckstoffe zugeordnet werden können, aufweist. Nur dann kann bei einer Differenz  $\Delta E$ , zwischen zugeordnetem Farbwert und Referenzwert, die größer als der Schwellenwert S ist, sicher von einem Bedruckstoff im Umfeld des Sensors ausgegangen werden.

Damit ein fehllaufender Bedruckstoff unabhängig von einem Steuersignal erkannt werden kann, ist es vorgesehen, dass der Sensor vorteilhafterweise im Umfeld einer Oberfläche außerhalb des Transportpfades bereitgestellt wird. Dann kann ein Fehllauf direkt nachgewiesen werden, immer wenn der Sensor einen Bedruckstoff erkennt. Bei der Oberfläche kann es sich dann beispielsweise um die, von dem Nip zwischen Gummituchzylinder und Druckzylinder, abgewandte Oberfläche eines Gummituchzylinders innerhalb eines Druckwerks einer digitalen Druckmaschine handeln.

30

Es natürlich auch möglich einen Bedruckstoff an anderen Stellen einer Druckmaschine nachzuweisen. Z.B. kann es auch möglich sein einen erfindungsgemäßen Sensor im Umfeld eines Transportmediums bereitzuhalten um dort zu erkennen

wenn ein Bedruckstoff sich zu einem bestimmten Zeitpunkt dort aufhält. Die Erkennung eines Bedruckstoffes kann dann mit einem Steuersignal verglichen werden und für den Fall eines Steuersignals, das einen Bedruckstoff ankündigt, während kein Bedruckstoff durch den Sensor erkannt wird, kann z.B. auf einen Fehllauf geschlossen werden.

Es kann auch möglich sein mehrere Sensoren so über die Breite eines Transportmediums anzuordnen, dass damit die genaue Kantenlage des Bedruckstoffes bestimmt werden kann. Es kann auf diese Weise auch vorteilhafterweise die Registergenauigkeit eines Druckes verbessert werden, indem entweder eine unkorrekte Ausrichtung des Bedruckstoffes ausgeglichen werden kann oder es kann auch die Ausrichtung intern während des Druckvorgangs berücksichtigt werden.

Als weitere günstige Orte für die Bereitstellung eines erfindungsgemäßen Sensors kommen noch andere Zylinder und Rollen der Farbwerke in Betracht. In einer Digitalen Druckmaschine kann auch die Oberfläche eines Bebilderungszyinders zur Beobachtung ausgewählt werden. Auch kann ein anderer Transferzylinder als der Gummizylinder als Beobachtungsobjekt ausgewählt werden.

Weitere Ausführungsbeispiele, aus dem sich auch weitere erfinderische Merkmale ergeben können, auf die die Erfindung aber in ihrem Umfang nicht beschränkt ist, sind in den Zeichnungen dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 eine skizzenhafte Aufsicht auf einen Bereich einer Druckmaschine mit einem Gummizylinder und einem erfindungsgemäßen Sensor,

Fig. 2 einen skizzenhaften Querschnitt eines Bereiches einer Druckmaschine mit einem Gummizylinder und einem erfindungsgemäßen Sensor.

In Fig. 1 ist ein Bereich einer Druckmaschine skizzenhaft dargestellt, in dem ein lichtempfindlicher Sensor 3 mit drei sensitiven Farbkanälen bereitgestellt ist. Es handelt sich dabei um eine Aufsicht auf diesen Bereich.

- 5 Ein Gummizylinder 1 überträgt Toner, der hier nicht dargestellt ist, auf einen Bogen 14, der in Fig. 2 zu sehen ist. Der Übertrag des Toner erfolgt unterstützt von einem Druckzylinder 2 innerhalb eines Nips 12.

Der Sensor 3 ist auf die Oberfläche des Gummizylinders 1 gerichtet. Eine Lichtquelle 16 emittiert einen Lichtstrahl 17. Der Lichtstrahl 17 wird von der Oberfläche des Gummizylinders 1 in den Sensor 3 reflektiert. Die Lichtquelle 16 kann dabei auch in einem gemeinsamen Gehäuse mit dem Sensor 3 integriert sein.

Die durch den Sensor 3 gemessenen Intensitäten in den drei Bereichen der einfallenden Strahlung werden über eine Leitung 4 an einen zentralen Rechner 5 geleitet.

Die gemessenen Intensitätswerte können über eine weitere Leitung 6 an eine Speichereinrichtung 7 geleitet werden, in der sie für weitere Verwendungen gespeichert werden können. Dabei kann es auch vorgesehen sein, dass den einzelnen Daten zusätzlich ein Datum zugeordnet wird, das z.B. die Uhrzeit und den Tag der Messung bereitstellt. Wenn mehrere Sensoren 3 gleichzeitig verwendet werden kann hier auch eine Identifikationsnummer für den Sensor 3 hinterlegt werden, dem diese Daten zugeordnet sind. Es können hier auch Schwellenwerte S hinterlegt werden, die einem Abstand  $\Delta E$  innerhalb des Farbraums entsprechen, um den der durch den Sensor 3 gemessene Farbwert noch von dem Farbwert des Gummizylinders 1 abweichen darf, ohne dass ein Bogen 14 als erkannt gilt. Diese Schwellenwerte S können insbesondere für die Unterschiedlichen Orte innerhalb der Druckmaschine, an denen ein Bogen erkannt werden soll unterschiedlich sein und gegebenenfalls in unterschiedlichen Speichereinrichtungen 7, die unterschiedlichen Rechnern 5 innerhalb der Druckmaschine zugeordnet sind, bereitgestellt werden. Die Eingabe dieser Schwellenwerte S kann dabei manuell über eine nicht dargestellte Eingabevorrichtung erfolgen.

Über eine Leitung 8 ist der Rechner 5 mit einer Datenbank 9 verbunden, die den Farbwert des verwendeten Gummizylinders 1 bereitstellt. Diese Datenbank 9 kann dabei auch die Farbwerte für unterschiedliche Zylinder und Rollen beinhalten, die in der Druckmaschine verwendet werden oder zumindest verwendet werden können. Sie kann insbesondere auch mit mehreren Rechner 5 verbunden sein, die an verschiedenen Orten in der Druckmaschine zur Erkennung von Bogen 14 bereitgestellt werden. Es können hier auch feste Schwellenwerte  $S$  hinterlegt sein, die einem Abstand  $\Delta E$  innerhalb des Farbraums entsprechen, um den der durch den Sensor 3 gemessene Farbwert noch von dem Farbwert des Gummizylinders 1 abweichen darf, ohne dass ein Bogen 14 als erkannt gilt. Diese Schwellenwerte  $S$  können insbesondere für die Unterschiedlichen Orte innerhalb der Druckmaschine, an denen ein Bogen 14 erkannt werden soll unterschiedlich sein und ebenfalls in der Datenbank 9 hinterlegt sein.

Über eine weitere Leitung 10 ist der Rechner 5 mit einer Maschinensteuerung 11 verbunden. Diese Maschinensteuerung 11 ist dafür vorgesehen, im Falle eines erkannten Fehlbogens, entsprechende Maßnahmen zum Schutz der Druckmaschine zu veranlassen.

Ein Fehlbogen liegt dann vor, wenn ein Bogen 14 von dem Sensor 3 im Zwischenraum 13 zwischen dem Gummizylinder 1 und dem Sensor 3 erkannt wird.

In Fig. 2 ist ein Querschnitt einer Druckmaschine zu sehen. Schematisch ist hier der gleiche Aufbau gezeigt, wie er auch in Fig. 1 dargestellt ist. Gleiche Bezugszahlen bezeichnen die gleichen Elemente. Zusätzlich zu den bereits beschriebenen Elementen ist hier ein Bogen 14 zu sehen, der sich auf einem Transportband 15 befindet. Durch dieses Transportband 15 wird der Bogen 14 auf dem Transportpfad in Richtung 18 transportiert.

Das Transportband 15 transportiert den Bogen 14 in den Nip 12 zwischen dem Gummizylinder 1 und dem Druckzylinder 2, hier kommt es zu einem Übertrag des Toners von dem Gummizylinder 1 auf den Bogen 14.

Der Gummizylinder 1 dreht sich in Richtung 19 und der Druckzylinder 2 in Richtung 20. Wenn der Bogen 14 durch den Nip 12 transportiert wird und danach die Transportpfad verlässt, so ist es möglich, dass er in den Zwischenraum 13 gelangt. Dort  
5 kann er dann von dem Sensor 3 erkannt werden.

Zur Überwachung des Gummizylinders 1 während des laufenden Betriebs der Druckmaschine wird das folgende Verfahren angewendet. Sinn hiervon ist es, dass Fehlbogen, die vom vorgesehenen Transportpfad in Richtung 18 abweichen, im Umfeld des Gummizylinders 1 erkannt werden.  
10

Der Sensor 3 misst die Intensität des von der Oberfläche des Gummizylinders 1 reflektierten Lichtstrahls 17. Der Lichtstrahl wird von der Lichtquelle 16 emittiert. Die Intensitätsmessung erfolgt dabei in drei unterschiedlichen Wellenlängenbereich. In diesem Fall sollen als Wellenlängenbereiche Bereich gewählt sein, die den Farben Rot, Grün und Blau zugeordnet werden können.  
15

Die von dem Sensor 3 gemessenen Intensitäten werden diesen drei Bereichen zugeordnet und über die Leitung 4 an den Rechner 5 übermittelt.  
20

Im Rechner 5 wird aus den drei Messwerten ein Farbwert bestimmt. Dieser Farbwert liegt hier innerhalb des RGB-Farbraums. Dieser Farbwert wird über die Leitung 6 an eine Speichereinrichtung 7 übermittelt und dort gespeichert.  
25

Über die Leitung 8 fragt der Rechner 5 die Datenbank 9 nach dem Farbwert des verwendeten Gummizylinders 1 ab. Der Rechner 5 vergleicht dann den gemessenen Farbwert mit dem Farbwert der Datenbank 9. Aus diesem Vergleich wird eine Differenz  $\Delta E$  dieser Farbwerte ermittelt.

Über die Leitung 6 fragt dann der Rechner 5 die Speichereinrichtung 7 nach einem hinterlegten Schwellenwert  $S$  passend zu dem verwendeten Gummizylinder 1 ab. Sollte hier kein Wert  $S$  gespeichert sein, so kann es vorgesehen sein, dass der Rechner 5 danach die Datenbank 9 nach diesem Schwellenwert  $S$  abfragt. Insbe-  
30



sondere es auch vorgesehen sein, dass alleine die Datenbank 9 nach dem Schwellenwert S abgefragt wird.

Der Rechner 5 vergleicht als nächstes die Different  $\Delta E$  der Farbwerte mit dem  
 5 Schwellenwert S. Hierbei kann z.B. einfach eine Subtraktion  $S - \Delta E$  erfolgen. Ist  
 z.B. das Ergebnis dieser Subtraktion negativ, so bedeutet das, dass die Abwei-  
 chung des gemessenen Farbwertes von dem gespeicherten Farbwert für den  
 Gummizylinder groß genug ist, so dass ein Fehlbogen im Zwischenraum 13 als  
 erkannt gilt.

10

Wird ein Fehlbogen von dem Rechner 5 als erkannt gewertet, so erfolgt als näch-  
 10 stes eine Meldung von dem Rechner 5 an die Maschinensteuerung 11. Nach Ein-  
 gang dieses Signals über die Leitung 10 kann die Maschinensteuerung 11 einen  
 sofortigen Stopp der Druckmaschine veranlassen, so dass es zu keinen weiteren  
 15 Schäden innerhalb der Druckmaschine kommt.

20

In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist es auch möglich, dass die  
 Farbwerte der Oberflächen, auf der Bogen 14 erkannt werden sollen nicht in der  
 Datenbank 9 fest abgelegt sind. Es ist dann erfindungsgemäß vorgesehen, dass  
 20 diese Referenzwerte zunächst über eine Kalibrierung der Vorrichtung ermittelt  
 werden.

25

Die Kalibrierung erfolgt automatisch z.B. bei jedem Neustart der Druckmaschine.  
 Dabei muss gewährleistet sein, dass sich innerhalb der Maschine kein Bogen 14  
 25 befindet. Zumindest darf sich kein Bogen 14 auf einer Oberfläche befinden, auf  
 der im Folgenden ein Bogen 14 erkannt werden soll.

30

Für den Fall eines Gummizylinders 1 ist dann der Sensor 3 auf dessen Oberfläche  
 gerichtet. Der Lichtstrahl 17 der Lichtquelle 16 wird dann von dieser Oberfläche in  
 30 den Sensor 3 reflektiert. Da sich kein Bogen 14 innerhalb des Zwischenraums 13  
 befindet misst der Sensor nur die Intensitäten des von der Oberfläche reflektierten  
 Lichts. Die drei sich so ergebenden Werte für die Farbe Rot, Grün und Blau werden  
 dann über die Leitung 4 an den Rechner 5 geleitet. Der Rechner 5 ermittelt aus

- diesen Intensitätswerten einen Farbwert. Für den Fall einer durchgeführten Kalibrierung wird über die Leitung 10 ein Signal von der Maschinensteuerung 11 an den Rechner 5 gesendet. Dieses Signal beinhaltet insbesondere eine Information, dass der während des Zeitraums der Kalibrierung aufgenommene Farbwert, dem Farbwert der Oberfläche des Gummizylinders 1 entspricht. Der Rechner 5 ordnet dem so ermittelten Farbwert ein Datum zu, dass es sich hier um den aktuellen Referenzwert der Oberfläche des Gummizylinders 1 handelt. Bei den Farbwerten anderer Oberflächen wird ein entsprechendes Datum zugeordnet.
- 10 Nachdem der gemessene Farbwert als aktueller Referenzwert der Oberfläche, auf der ein Bogen 14 erkannt werden soll, erkannt worden ist, wird dieser Referenzwert, mit dem dazugehörigen Datum von dem Rechner 5 über die Leitung 6 an die Speichereinrichtung 7 übermittelt. Hier wird dann dieser Farbwert als aktueller Referenzwert zur Erkennung eines Bogens auf der Oberfläche abgespeichert. Dieser abgespeicherte Wert wird dann bei normalem Betrieb der Druckmaschine von dem Rechner 5 wieder abgerufen um über einen Vergleich dieses Referenzwertes mit den gerade gemessenen Farbwerten einen möglichen Bogen 14 innerhalb des Zwischenraumes 13 zu erkennen.
- 20 Bei der Ermittlung des Referenzwertes kann es insbesondere vorgesehen sein, dass dieser Wert über eine Integration der über einen Zeitraum während der Kalibrierung gemessenen Farbwerte ermittelt wird.
- Auf diese Weise ist es möglich, dass immer der aktuelle Farbwert der Oberfläche, auf der ein Bogen erkannt werden soll zum Vergleich verwendet werden kann. Fehler, die auf Grund von Farbänderungen der Oberfläche hervorgerufen werden könnten können auf diese Weise vermieden werden.
- 30 Die beschriebene Vorrichtung, mit der die Verfahren durchgeführt werden können ist hier nur der Einfachheit halber mit Bogen 14 beschrieben worden die Verfahren sind auch mit anderen Bedruckstoffen möglich.

### Patentansprüche

1. Verfahren zur Erkennung eines Bedruckstoffes im Umfeld eines lichtsensitiven  
5 Sensors, innerhalb einer Druckmaschine, **dadurch gekennzeichnet**, dass  
mehrere Lichtwellenlängenbereiche durch den Sensor erkannt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Sensor (3) in  
10 drei Lichtwellenlängenbereichen, vorzugsweise in den Lichtwellenlängenberei-  
chen, die den Farben Rot, Grün und Blau zugeordnet werden können, Strah-  
lung erkennt.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass  
15 der durch den Sensor (3) gemessenen Strahlung automatisch ein Farbwert in-  
nerhalb eines Farbraums zugeordnet wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zugeordnete  
20 Farbwert mit einem Referenzwert, vorzugsweise dem Farbwert der Oberfläche,  
auf der der Bedruckstoffstoff erkannt werden soll, verglichen wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Referenzwert  
25 über eine Messung des durch die Oberfläche, auf der der Bedruckstoff erkannt  
werden soll, reflektierten oder transmittierten Lichts, mittels des Sensors (3),  
während eines Leerlaufs der Druckmaschine ohne Bedruckstoff, vorzugsweise  
bei jedem Neustart, ermittelt wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass  
30 bei einer Abweichung  $\Delta E$  des zugeordneten Farbwerts von dem Referenzwert,  
ein Alarm ausgelöst und gegebenenfalls zumindest der betroffene Bereich der  
Druckmaschine angehalten wird, wenn die Abweichung  $\Delta E$  einen vorher fest-  
gelegten Schwellenwert S überschreitet.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Messungen der Farbwerte und der Referenzwerte in Reflexion erfolgen.
8. Vorrichtung zur Erkennung eines Bedruckstoffes im Umfeld eines lichtsensitiven Sensors, innerhalb einer Druckmaschine, vorzugsweise zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der obigen Ansprüche, **gekennzeichnet durch** wenigstens einen lichtsensitiven Sensor mit mehreren, für unterschiedliche Lichtwellenlängen sensitiven Kanälen.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Farbsensor (3) wenigstens drei Kanäle zur Messung in unterschiedlichen Lichtwellenlängenbereichen aufweist, die vorzugsweise den Farben Rot, Grün und Blau zugeordnet sind.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 und 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Lichtquelle (16), vorzugsweise für Weißlicht, so im Umfeld des Sensors bereitgehalten wird, dass ein von ihr emittierter Lichtstrahl (17) nach Reflexion oder Transmission durch die Oberfläche, auf der der Bedruckstoff erkannt werden soll, überwiegend in den bereitgestellten lichtsensitiven Sensor fällt.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **gekennzeichnet durch** wenigstens eine CPU und wenigstens ein Speichermedium zum Vergleich des zugeordneten Farbwerts mit einem Referenzwert.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Oberfläche, auf der der Bedruckstoff erkannt werden soll, einen Farbwert aufweist, der von den für den Bedruckstoff möglichen Farbwerten wenigstens um den Schwellenwert S abweicht.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Oberfläche, auf der der Bedruckstoff erkannt werden soll einen Farbwert aufweist, der von den durch die Druckfarben der Druckmaschine

erzeugbaren Farben vorzugsweise wenigstens um den Schwellenwert S abweicht.

- 5 14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der lichtsensitive Sensor (3) im Umfeld einer Oberfläche bereitgestellt wird, die sich außerhalb des Transportpfads für den Bedruckstoff befindet.

### Zusammenfassung

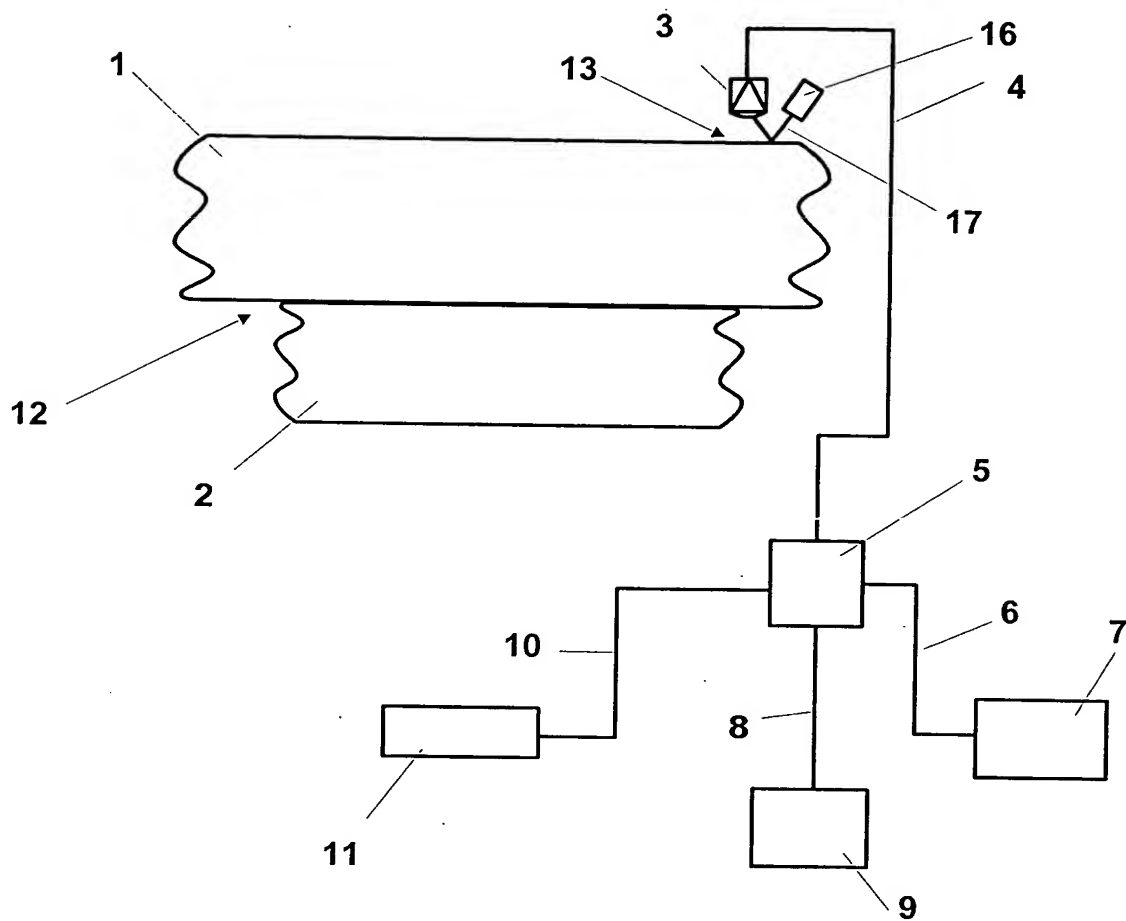
Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Erkennung von Be-  
5 druckstoffen mittels lichtsensitiven Sensoren innerhalb einer Druckmaschine.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung  
aufzuzeigen, wodurch eine Verbesserung der Erkennung von Bedruckstoffen er-  
reicht wird. Der Abstand zwischen notwendigen Reinigungsintervallen für ein  
10 Transportmittel, bzw. Oberflächen, auf denen ein Bedruckstoff erkannt werden  
soll, soll verlängert werden.

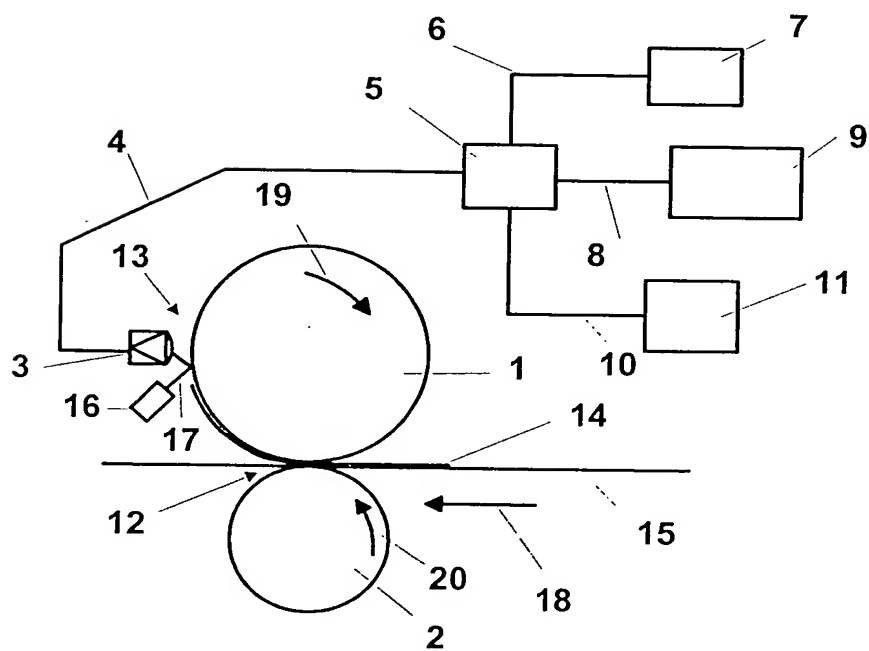
Die Aufgabe der Erfindung wird erfindungsgemäß in Verfahrenshinsicht dadurch  
gelöst, dass mehrere Lichtwellenbereiche durch den Sensor erkannt werden.  
15

In Vorrichtungshinsicht wird die Aufgabe durch eine Vorrichtung gelöst, die sich  
dadurch auszeichnet, dass wenigstens ein lichtsensitiver Sensor mit mehreren,  
für unterschiedliche Lichtwellenlängen sensitiven Kanälen bereitgestellt wird.

20 Durch das erfindungsgemäße separate Erkennen von unterschiedlichen Lichtwel-  
lenlängenbereichen kann ein Bedruckstoff auch dann erkannt werden, wenn die  
totalen, über alle Lichtwellenlängen gemittelten Reflexionsvermögen von Be-  
druckstoff und Oberfläche übereinstimmen.



**Fig. 1**



**Fig. 2**